

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-259413

⑮ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)10月22日

G 01 C 15/00

A

7187-2F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 レール計測装置

⑯ 特 願 平1-80972

⑰ 出 願 平1(1989)3月31日

⑱ 発 明 者 大 西 弘 東京都千代田区神田小川町1丁目1番地 石川島輸送機株式会社内

⑱ 発 明 者 嶋 村 武 人 東京都千代田区神田小川町1丁目1番地 石川島輸送機株式会社内

⑱ 発 明 者 津 山 保 男 東京都千代田区神田小川町1丁目1番地 石川島輸送機株式会社内

⑲ 出 願 人 石川島播磨重工業株式会社 東京都千代田区大手町2丁目2番1号

⑲ 出 願 人 石川島輸送株式会社 東京都千代田区神田小川町1丁目1番地

⑲ 代 理 人 弁理士 山田 恒光 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

レール計測装置

## 2. 特許請求の範囲

1) 基準となるレーザー光を発するレーザー発振器と、該レーザー発振器から発振されたレーザー光を受振し処理する装置を備え、レール取付け状態を計測し得るようにしたことを特徴とするレール計測装置。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、クレーン等に使用する複数のレールにかかわるレール敷設精度を計測し得るようにしたレール計測装置に関するものである。

〔従来の技術〕

クレーン等の走行台車では、間隔をおいて平行に設置された2本のレール上をクレーン等の走行台車が円滑に走行し得る様に、レールを一定の基準以上の設置精度に敷設する必要がある。

レール敷設時の従来のレール計測方式では、

レール上にトランシットを設置すると共にレール脇にレベラを置き、レール上の測定点にスケールを置き、人間がトランシットとレベラをのぞいてスケール上の目盛を読み、測定点の移動の度に人間がスケールを持ってレール上を移動し、一方のレールの計測が終了したら他方のレールも上記手順により計測を行っていた。

又、両側のレールの相対位置を計測する場合、人間が両側レール上に位置し、巻尺を張ってレールスパンを測定し、その際巻尺に延びやたるみが出るため、一定のばね張力を決めて修正していた。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、上述の従来のレール計測方式では、計測作業を人為的に行うため、下記のような問題があった。

① 計測精度が人間の熟練や経験に左右されるので安定しない。特に、レールスパン測定の際の巻尺の伸びやたるみ修正のためのばね張力の設定等は高度の熟練、経験を必要とする。

- (Ⅲ) 計測に最少2～3人の作業者を必要とし作業能率が悪い。
- (Ⅳ) 高所作業になるため、足場、安全柵等の安全対策を講ずる必要があり、しかも常に危険を伴っている。
- (Ⅴ) 計測結果を表示するのに、手間、時間がかかる上に、表示形式が必ずしもスマートでない。

(Ⅵ) レールを片側ずつ単独で計測し、両側のレール間はレールスパンを測定するのみなので、両側レールの相対位置関係が不明確となる。

本発明は、上記実情に鑑み、従来のレール計測方式が有する問題点を解決し得るレール計測装置を提供することを目的としてなしたものである。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は、基準となるレーザ光を発するレーザ発振器と、該レーザ発振器から発振されたレーザ光を受振し処理する装置を備え、レール取付け状態を計測し得るようにしたことを特徴と

する。レーザ光を受振し処理する装置は、レール2に追従して移動し得る様にしたレールならい受振装置9を取り付け得るようになっており、該レールならい受振装置9に設置したカメラ8に、前記スクリーン7上の輝点の座標変位を画像処理し得る画像処理装置10及び計測結果を図表として打ち出し得るプロッタ11をコンピュータプロセスラインとして接続し得るようになっており、

前記レーザ発振器取付台5の構造を第2図及び第3図により説明すると、垂直部材12の下端には、レール2上面と平行に伸び下面を異なった寸法の各種（第2図では2種類）レール2の上面に静置し得る下部板13を固着すると共に、前記垂直部材12の上端に、前記下部板13と平行に同一方向に延びる上部板14を固着し、該上部板14及び下部板13に、ハンドル15を介して回転し得るねじ棒16の両端を支承すると共に、該ねじ棒16と螺合しねじ棒16の回転により前記レーザ発振器4を取り付けた昇降台17を垂直方向に案内し得る様に、垂直案内部材18を固設してあ

るものである。

〔作 用〕

放射されたレーザ光を、レーザ光を受振し処理する装置により処理することによりレール取付け状態が計測される。

〔実施例〕

以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ説明する。

第1図～第6図は本発明の一実施例であり、同一平面上に間隔をおいて設置されたクレーン1等の走行台車用の2本のレール2の片側のレール2端には、水準器3を備え且つ水平面に対し左右へ首振りし得ると共に垂直面に対し前後へ首振りし得る周知技術のレーザ発振器4を昇降可能に取り付けたレーザ発振器取付台5を取り付け得るようになっている。

前記レール2の計測点Aには、前記レーザ発振器4から放射されたレーザ光6を受け得るスクリーン7と該スクリーン7上のレーザ光6の輝点を捕え得る固体撮像素子カメラなどのカメラ8とを保持してレール2に追従して移動し得る様にしたレールならい受振装置9を取り付け得るようになっており、該レールならい受振装置9に設置したカメラ8に、前記スクリーン7上の輝点の座標変位を画像処理し得る画像処理装置10及び計測結果を図表として打ち出し得るプロッタ11をコンピュータプロセスラインとして接続し得るようになっており、

る。

又、前記下部板13の下面には、該下部板7がレール2上に静置された時にクランプ部材19を介してレール2の側面をクランプし得る様にレール保持部材20が下方に向け突設してある。なお、図中21は、昇降台17をロックし得る昇降ロックハンドル、22は、クランプ部材19をロックし得るクランプロックハンドル、23は移動用取手である。

前記レールならい受振装置9の構造を第4図及び第5図より説明すると、水平部材24を上下に貫通するよう配設した架構25の上端には、前記スクリーン7を垂直状態に固着すると共に架構25の下端を、レール2の上面及び側面のそれぞれで転動可能な球状ころ26及び円筒ころ27を内蔵した保持体28の上面に固着する。

クレーンサドル（図示せず）にパイプクランプハンドル35を介して固定し得る支持アーム33を垂直部材31の垂直ガイド部30内に昇降可能に嵌合し、垂直部材31の下端に前記水平部材24を

固着し、水平部材24の下面に固着した水平案内部材29に、前記保持体28を、架構25及びスクリーン7並にカメラ8と一緒にレール2幅方向へ水平移動し得るよう配設し、又、水平部材24の端部に固着したブラケット24aと保持体28との間にばね35を介在させ、保持体28の円筒ころ27をレール2の側面に押し付け得るようにする。

なお、第1図に示すように、スクリーン7、カメラ8、画像処理装置10、ブロック11等によりレーザ光を受振し処理する装置8が形成される。

次に、レール2を計測する場合の作用について説明する。

クレーン1に画像処理装置10及びブロック11を載せ、クレーン1をレール2の最長計測点(レーザ発振器4より最も離れた位置の計測点)位置へ移動すると共に、レールならい受振装置9はクレーン1の近傍で球状ころ26を介し片側のレール2上に載置させ、該片側のレール2上で支持アーム33の高さを調整し、該支持アーム

33をパイプバー32を介してクレーンサドルにパイプクランプハンドル35により固定する。保持体28はばね34によりレール2側へ付勢されているため、円筒ころ27はレール2側面に当接し、これによってレール2側面からスクリーン7中心Oまでの距離が $X_1$ となるよう、レールならい受振装置9が位置決めされる。

又レーザ発振器取付台5を前記片側のレール2の端部に、クランプ部材19を操作してレール保持部材20により固定し、水準器3によりレーザ発振器4から発振されるレーザ光6が水平に発振されるようレーザ発振器4の調整を行うと共に高さ方向の調整を行い、レーザ光6がスクリーン7の中心Oにあたるようにする。なお、レーザ発振器取付台5をレール2に固定すると、レール2の端部からレーザ発振器4の中心Oまでの距離 $X_2$ は、前記距離 $X_1$ と一致する。

次いでクレーン1及びレールならい受振装置9をレーザ発振器4の近くに移動し、最短の計測点からレール2の計測を開始し、球状ころ36

及び円筒ころ27を介してレール2に追従して移動することにより計測点A毎に順次レーザ発振器4から遠ざかりながら計測する。すなわち、スクリーン7上のレーザ光6の輝点6aをカメラ8により撮影し、撮影した輝点6aの座標( $X$ ,  $Y$ )を画像処理する。各計測点での測定値はその都度スクリーン7上のCRT(陰極線管)で確認することが出来る。

前記片側のレールの計測完了後、第6図に示す様に、クレーン1がレール2の最長計測点となる位置へ移動した時に、レールならい受振装置9を他方の片側のレール2上に矢印Iの様に移動してクレーンサドル(図示せず)に連結し、レーザ発振器4を矢印IIの様に首を振らせスクリーン7上にレーザ光6を当て両側レール2間の高さの差の相対値を計測する。

次にレーザ発振器取付台5を前記他方の片側のレール2端に、矢印ハの様に移動し、レーザ光6がスクリーン7の中心Oに当たる様に調節し上記と同様の手順で前記他方の片側のレール2

を計測し、計測完了後、計測結果を画像処理装置10から取り出してブロック11に図表としてその場で打ち出す。

上述の計測においては、座標( $X$ ,  $Y$ )を計測するため、レール上下方向精度、水平方向精度、レール間の相対関係、スパンの公差、高低差、レール勾配等は一度の計測で測定可能である。

なお、スパンの公差、レール間の左右方向の相対関係は、レール2,2前後端のレールスパン $Z_1$ ,  $Z_2$ (第6図参照)を予め巻尺により計測してコンピュータにインプットしておき、該 $Z_1$ ,  $Z_2$ と輝点6aの座標の $Y$ から求めることになる。

第7図～第9図は本発明のレールならい受振装置9の他の実施例を示し、クレーン1に連結させずに人力等で自由に移動し得ると共に、計測点で固定し得る様にしたものであり、基本的構造は第4図及び第5図に示すものと同じである。第7図～第9図中、第4図及び第5図に示

すものと同じのものには同一の符号が付してある。

走行台車36のレール2 長手方向両端で下方に突設したブラケット37に、レール2 上面を転動し得る支持ローラ38を回転可能に取り付け、前記走行台車36のレール2 幅方向一端部に、上端に取手40を固着した垂直部材39を固着し、該垂直部材39に、中空部材41を高さ調整可能に外嵌し、該中空部材41に水平部材24を固着し、該水平部材24を貫通するよう、架構25を配設する。水平部材24及び架構25の部分の構造は前記実施例と同一である。

又走行台車36の一侧下面にブラケット42を固着し、該ブラケット42にピン43を介して、下端がレール支持ビーム44の上面に当接し得る調整ねじ45付ストップ46を回動可能に枢着する。なお、図中47は水準器、48はレール押え金具である。

レールならい受振装置9 をレール2 計測点に保持する場合、前記ストップ46を調整ねじ45で

調整して下端をレール支持ビーム44の上面に当接すると共に、水準器47を用いて水平部材24の水平を保持する。

又、レールならい受振装置9 をレール2 上で取手39を押して移動させる場合、レール押え金具48を回避するため、ストップ46を2点鎖線で示す様にレール2 反対側へ回動させる。

なお、本発明は、上述の実施例のみに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々変更を加え得ることは勿論である。

#### [発明の効果]

以上説明した様に、本発明によれば、下記の如き種々の優れた効果を奏し得る。

- ① 人為的な熟練や経験に頼ることが無いので、一度計測装置をセットすれば連続的、機械的に計測を行い、作業能率が向上すると共に安定した計測精度が得られる。
- ② レーザ光を利用し、且つレールに追従して計測出来るので、レール上下方向、水平方向精度を同時に計測出来る他、レール間の相対

関係、スパンの公差、高低差、レール勾配等が一度の計測で測定可能となる。

③ 計測結果が正確で且つ見やすい図表表示で自動的に打ち出されるので事後のレール修正等の作業が容易になる。

④ 計測装置をセットした後、遠隔でも計測作業が可能となるので、高所作業が無くなり、安全性が向上する。

⑤ レール修正作業の場合、その場で計測結果が分るので、修正作業を迅速化することが出来る。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の全体配置を示す斜視図、第2図は本発明の一実施例のレーザ発振器取付台の正面図、第3図は第2図のⅢ-Ⅲ矢視図、第4図は本発明の一実施例のレールならい受振装置の正面図、第5図は第4図のV-V矢視図、第6図は本発明の一実施例の作用を示す図、第7図は本発明に適用するレールならい受振装置の他の例の側面図、第8図は第7図

のⅦ-Ⅶ矢視図、第9図は第7図のⅨ-Ⅸ矢視図である。

図中2 はレール、4 はレーザ発振器、5 はレーザ発振器取付台、6 はレーザ光、6aは輝点、7 はスクリーン、8 はカメラ、9 はレールならい受振装置、10は画像処理装置、11はブロック、βはレーザ光を受振し処理する装置、(X, Y)は座標を示す。

特 許 出 願 人

石川島播磨重工業株式会社

特 許 出 願 人

石川島輸送機株式会社

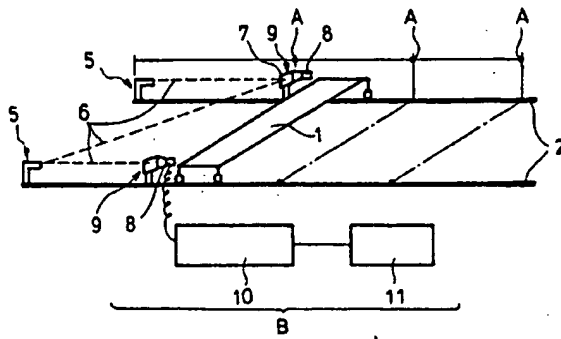
特許出願人代理人

山 田 恒 光

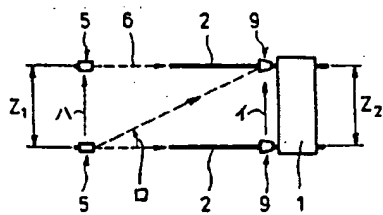
特許出願人代理人

大 塚 誠 一

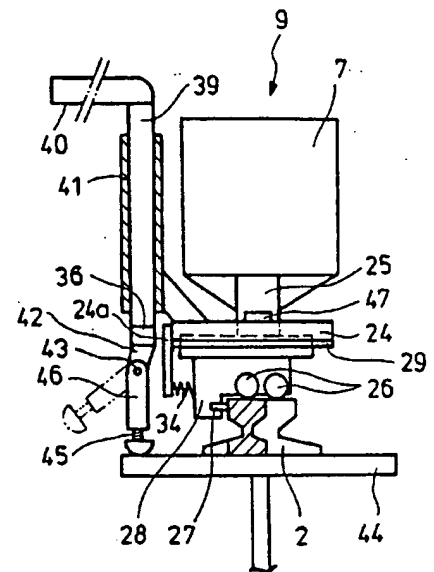
第 1 図



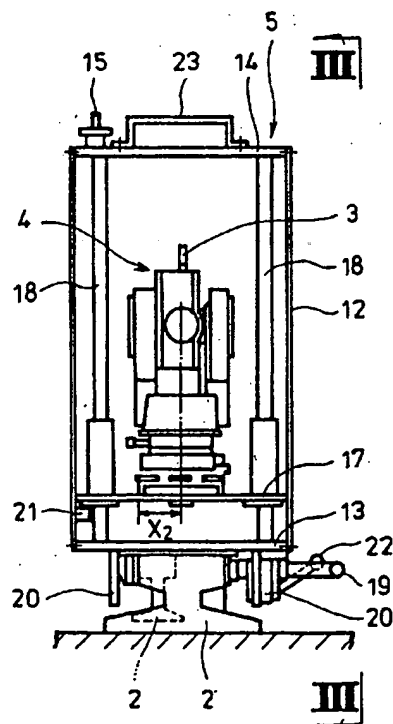
第 6 圖



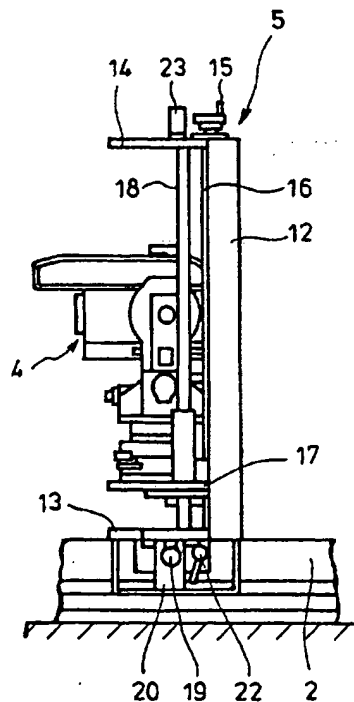
第 9 圖



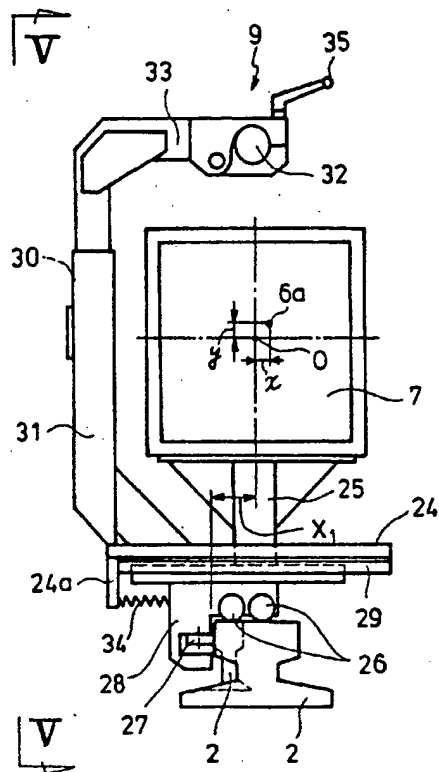
第 2 圖



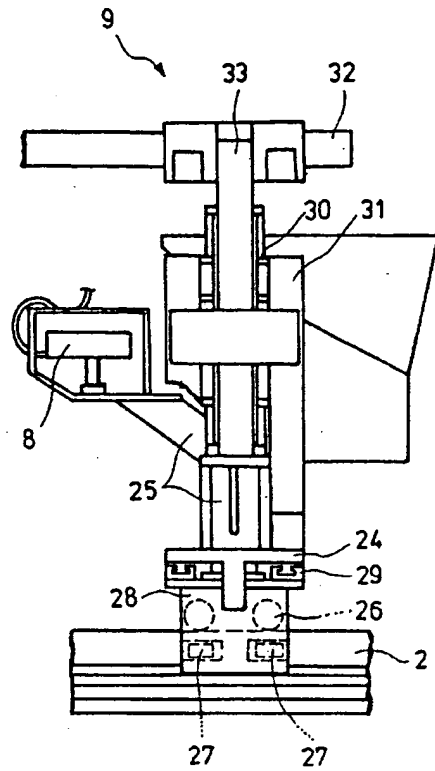
第 3 図



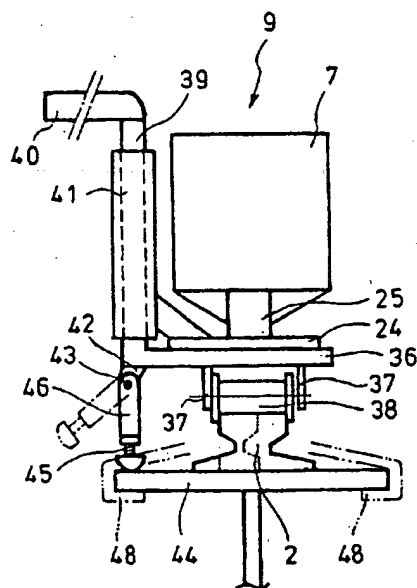
第 4 図



第 5 図



第 8 図



第 7 図

